

ILC が目指すもの

量子宇宙の謎を解き明かす

根源的な謎への挑戦

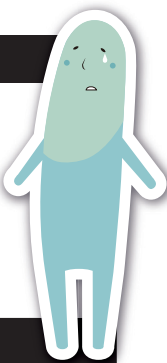
2012年、スイス・ジュネーブの欧州合同原子核研究機関（CERN）で行われている LHC 実験で、ヒッグス粒子が発見されました。LHC は一兆電子ボルト（テラ・電子ボルト）のエネルギーの世界「テラ・スケール」という人類にとって未知の領域を上空から俯瞰します。そして、ILC は優れた精度でテラ・スケールの俯瞰図にズー

ムイン。宇宙創成から1兆分の1秒後の、驚くべき宇宙の姿をくつきりと明らかにします。

テラ・スケールの世界は素粒子の世界。素粒子は量子力学の法則に従うので、「量子宇宙の世界」とも言えます。テラ・スケールの探索は、宇宙の見方を劇的に変え、量子宇宙の根源的な謎を解き明かします。

ヒッグス粒子

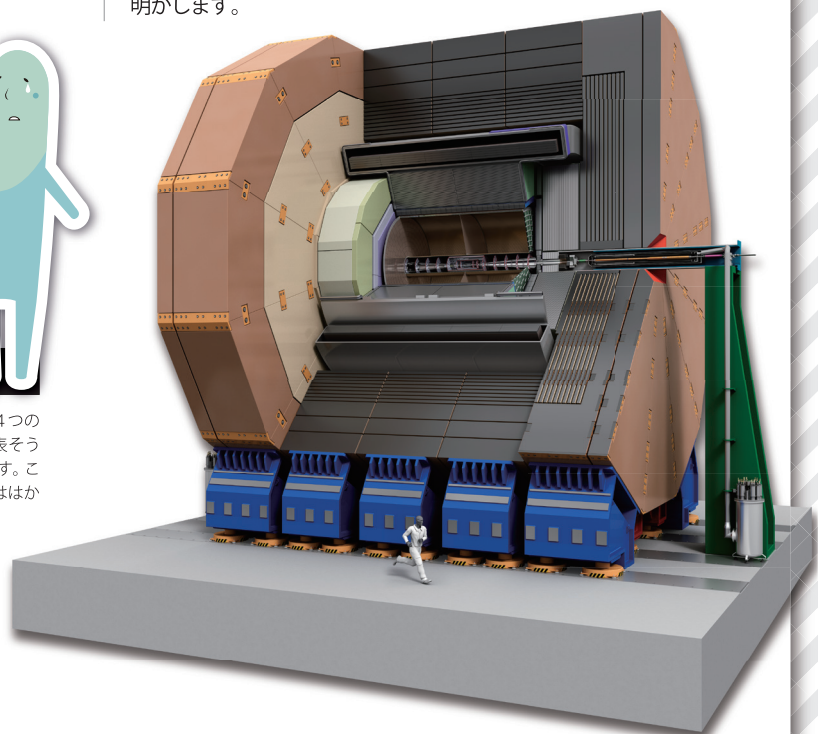
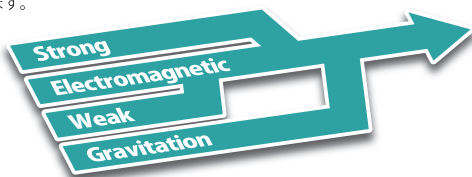
プールの中を進もうとすると、水のために動きにくくなります。現在の宇宙も、冷えて水蒸気が水になるようにヒッグスの海ができていて、多くの素粒子に動きにくいという性質、「質量」を生み出していると考えられています。ヒッグスの海に十分なエネルギーを注ぎ込むと、水しぶきのように「ヒッグス粒子」がたたき出されます。LHC や ILC は、その高いエネルギーでヒッグス粒子を実際にたたき出し、その性質を観測します。



力の統一

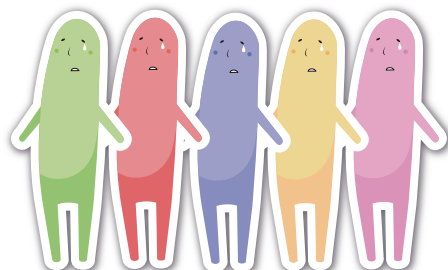
海上で雷雨に遭遇するとコンパスの針がぶれることを、昔から船乗りは知っていました。このような電気と磁気をつなげる理論は、電球からテレビ、コンピューターまで、様々な電化製品技術の基礎となり私たちの生活に役立っています。

物理学者は今、宇宙を支配する4つの力をつなぎ、ひとつの方程式で表そうとしています。これが力の統一です。この理論が私たちにもたらす恩恵ははかり知れません。



超対称性

超対称性理論は宇宙の性質を解き明かす可能性を持つ有力な仮説。超対称性理論では、全ての素粒子には「超対称性粒子」と呼ばれるパートナーが存在する、と考えます。自然界に超対称性粒子が存在するのであれば、ILC で生成することができます。



余剰次元

宇宙をつかさどる4つの力。このうち、電磁気力、強い力、弱い力の3つは同じような方程式で表すことができるのに対し、重力だけは全く違う方程式で表されます。これは、現在の宇宙の理解における、大きな矛盾のひとつ。物理学者は空間3次元プラス時間の4次元を超える次元—余剰次元の存在がその謎を解くヒントだと考えています。余剰次元の世界を自由に行き来できる粒子が、テラ・スケールで見つかることが期待されています。



ダークマター

この10年で明らかになった驚くべき事実。それは宇宙の96%もが通常の物質ではなかったということ。74%が宇宙を加速膨張させている「ダークエネルギー」、22%が光を発していないために観測するのが非常に難しい未知の物質「ダークマター」です。素粒子物理学は、ダークマターの候補粒子がテラ・スケールで見つかるかと予測しています。ビッグバンの煮えたぎる大鍋の中で大量に生成されたダークマター。その生き残りが現在のダークマターになったと考えられています。このことを確かめるにはダークマター素粒子を創り出し、その性質を精密に調べる必要があります。ILC はそれを可能にする将来型加速器なのです。

